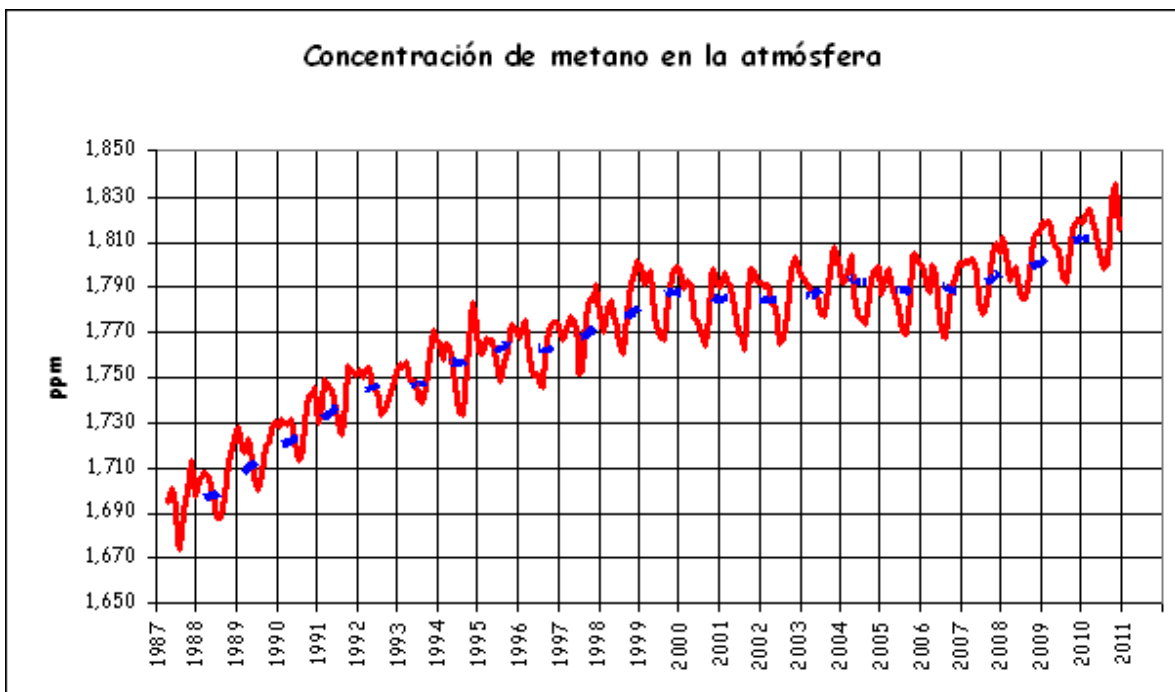


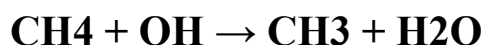
El aumento de la concentración de metano

Después de diez años de estabilidad de la concentración de metano en la atmósfera, parece que, desde el año 2007 la concentración de metano ha vuelto a aumentar. El año 2007 fue un año muy caluroso en el Ártico, con una superficie helada bajo mínimos. Durante los años 2008, 2009 y 2010 la concentración de metano ha seguido aumentando. Siendo el metano un gas cuyo efecto invernadero es unas 60 veces más potente que el del CO₂ a 10 años vista, aunque desaparece más rápidamente que el CO₂ (el tiempo medio de vida del metano en la atmósfera es de $8,7 \pm 1,3$ años, por lo que el equivalente a 100 años vista del metano es de unas 25 veces el CO₂), este aumento es preocupante.



El metano o gas natural es el producto de la actividad biológica de los microbios, por lo general en la vegetación u otra materia orgánica en descomposición, y es emitido a la atmósfera tanto por fuentes naturales y actividades humanas. Los humedales pueden emitir hasta un tercio de la cantidad total producida. A su vez, grandes cantidades también son liberados durante la producción y la distribución de gas como combustible, y también por las actividades agrícolas y ganaderas, incluyendo la producción de arroz

en los arrozales. Sin embargo, el metano se descompone, principalmente por la reacción entre el metano y el OH troposférico, según la reacción:



En la figura siguiente los balances de las emisiones y los sumideros de metano, publicados en el informe del IPCC del año 2007, en el que se observa que hay diferencias importantes entre unos autores y otros (cifras en Tg o, lo que es lo mismo, en millones de toneladas).

Referencias	Hein et al., 1997	Houweling et al., 2000	Olivier et al., 2005	Wuebbles and Hayhoe, 2002	Scheehle et al., 2002	J. Wang et al., 2004	Mikaloff Fletcher et al., 2004	Chen and Prinn, 2006c	TAR	AR4
Años base	1983-1989		2000		1990	1994	1999	1996-2001	1998	2000-2004
Emisiones naturales	231	222		145		200	260	168		
Humedales	231	163		100		176	231	145		
Termitas		20		20		20	29	23		
Océano		15		4						
Hidratos				5		4				
Emisiones geológicas		4		14						
Animales salvajes		15								
Incendios naturales		5		2						
Emisiones antropogénicas	361		320	358	264	307	350	428		
Energía					74	77				
Minería del carbón	32		34	46			30	48		
Industria de petróleo y de gas	68		64	60			52	36		
Basureros y desperdicios	43		66	61	69	49	35			
Rumiantes	92		80	81	76	83	91	189		
Agricultura del arroz	83		39	60	31	57	54	112		
Quema de biomasa	43			50	14	41	88	43		
Vegetación C3			27							
Vegetación C4			9							
Total emisiones	592			503		507	610	596	598	582
Sumideros	559			515		492	577		576	581
Suelos	26			30		34	30		30	30
OH troposférico	488			445		428	507		506	511
Pérdidas en la estratosfera	45			40		30	40		40	40
Desequilibrio del balance	+33			-12		+15	+33		+22	+1

Como 1 ppm de metano en la atmósfera equivale a 2.780 millones de toneladas, el exceso de 1 millón de toneladas anuales entre las emisiones y los sumideros equivale a un aumento de la concentración atmosférica de 0,00036 ppm de metano por año, lo que quiere decir que el aumento de 0,005 ppm entre 2009 y 2010 equivale a un exceso de emisiones de 14 millones de toneladas.

Durante los años 2000 a 2006, la concentración de metano en la atmósfera se mantuvo en 1,79 ppm (partes por millón). La concentración de metano se comenzó a medir en 1984, año en el cual la concentración fue de 1,63 ppm, y aumentó gradualmente hasta el año 2000. Se supone que este aumento fue

debido a las enormes pérdidas de la industria rusa de gas natural, antes y durante el colapso de la Unión Soviética. A partir del año 1991, al privatizarse la industria rusa, se invirtieron grandes cantidades de dinero en modernizar la industria de gas natural, por lo que estas pérdidas se fueron reduciendo, dando lugar a la estabilidad de la concentración.

¿De dónde procede el aumento actual de la concentración de metano? En realidad, nadie lo sabe con certeza. Pero muchos científicos piensan que la tundra helada de las regiones árticas es una bomba de relojería para el calentamiento global, ya que contiene enormes cantidades de metano, que se ha ido acumulando durante cientos de miles de años en estas regiones, donde ha sido mantenido fuera de circulación por el permafrost (capa del suelo permanentemente congelada en las regiones polares), que actúa como un tapón impermeable. Pero si el permafrost empieza a fundirse al aumentar la temperatura, el tapón se puede abrir, con unos resultados potencialmente catastróficos.

Las regiones árticas almacenan el metano principalmente de tres maneras:

- *depósitos convencionales de gas (atrapado en rocas bituminosas, etc)*
- *en forma de clatratos (moléculas de metano atrapadas en cristales de hielo) almacenados en el fondo del mar.*
- *encerrados en el permafrost, almacenados bajo algunos metros de suelo congelado.*

Los depósitos convencionales de gas tienen en las regiones árticas la misma estabilidad que en cualquier otro lugar, pero tanto los depósitos en el fondo del mar como los que se encuentran bajo el permafrost pueden desestabilizarse por un aumento significativo de la temperatura de las regiones árticas.

El artículo [A slipping giant?](#), publicado por Nature en 2009, explica que, en el año 2007, unos científicos descubrieron que en la mitad de las muestras del agua del mar del Océano Ártico que habían tomado, la concentración de metano era de dos a diez veces mayor que en las muestras tomadas en años anteriores. Al año siguiente, descubrieron anillos de gas atrapados en el

hielo, así como penachos de metano borboteando hacia la superficie en una superficie de cientos de kilómetros cuadrados de las aguas poco profundas de la plataforma continental siberiana.

Una liberación rápida del metano no puede ser considerada como inverosímil: hay sospechas fundadas de que el metano ha sido protagonista de casi todos los períodos donde ha habido un calentamiento espectacular del planeta.

Se estima que la plataforma continental siberiana contiene 1,4 billones (billones europeos, es decir, millones de millones) de toneladas de metano en forma de hidratos, alrededor del doble del carbono contenido en todos los árboles, arbustos, hierba y flores del planeta. Si solamente un uno por cien de esta cantidad se liberara a la atmósfera en unos pocos decenios, esta liberación sería suficiente para causar un calentamiento brusco.

A pesar de que los hidratos de metano son probablemente el mayor depósito de metano potencialmente peligroso, los científicos están tan o más preocupados por la descongelación del permafrost de las regiones árticas, donde ya está habiendo cambios significativos. Se cree que el permafrost del hemisferio norte contiene 950 mil millones de toneladas de carbono, del que algo menos de la mitad se encuentra en un permafrost muy rico en materia orgánica llamado yedoma, la mayor parte del cual ha estado congelado desde el Pleistoceno, hace unos 10.000 años.

Sin embargo, se ha descubierto en el noroeste del Canadá permafrost a algunos metros bajo la superficie que tiene una antigüedad de 700.000 años, lo que hace pensar que ha permanecido estable en climas más cálidos que los actuales, lo que indica claramente que no se sabe demasiado sobre la estabilidad del permafrost.

Por ahora, los científicos están trabajando con rapidez para responder a las preguntas básicas, tales como la cantidad de metano que podría ser liberado como resultado del calentamiento, y cuándo. Todo lo que podemos decir por ahora es que quizá tenemos una bomba de relojería que puede explotar en cualquier momento. Pero no sabemos si la bomba puede explotar, y, si puede explotar, cuando y como lo hará. Como casi siempre en lo que se refiere al calentamiento global, todavía desconocemos muchas cosas fundamentales.

